Graph based search with thinking maps

**1、引言**

Card提出了两阶段智能分析模型，整个过程包含两个主要loop：involves processes aimed at seeking information, searching and filtering it, and reading and extracting information possibly into some schema; sense making loop involves iterative development of a mental model (a conceptualization) from the schema that best fits the evidence。分别反映了用户如何从数据中分析产生假设（自底向上），以及从数据中寻找证据验证假设的正确性（自顶向下）。



思维图是知识表达的重要方法，能有效表示用户分析和推理的思维过程，在教育培训上已获得广泛应用。思维图包含八种图形，分别表示概念、事件顺序、类别、对比、因果等。思维图的应用通常只是单纯地表示思维，与数据和模型并不关联。在sense making过程中如果能够从数据自动或用户交互生成思维图（概念、关系）（Bottom-up），那么在验证假设的过程中也很容易找到证据数据（Top-down）。

异构网络无处不在，分析和挖掘异构网络蕴含的知识有利于人们理解真实世界。然而知识隐藏在由大量节点和关系构成的复杂网络中。基于相似性的聚类、分类以及查询和预测为异构网络挖掘提供了重要的方法。韩家炜提出了八种异构网络知识挖掘问题以及相应的解决方法，但是任务驱动的知识挖掘仍然存在很大的挑战。

本文将以思维图可视化挖掘异构网络中的知识，由于异构网络关系复杂，挖掘和验证往往需要交替进行，因此体现了Card的智能分析模型。